

NOTICES

BEST AVAILABLE COPY

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] When this invention conveys a work piece about the work-piece transport device which conveys a work piece using an adsorption means especially between presses within a press, it relates to the work-piece transport device of a suitable press.

[0002]

[Description of the Prior Art] Before, the transfer feeder which carries out sequential conveyance of the work piece between each processing station is installed in the transfer press equipped with two or more processing stations in the body of a press. This transfer feeder equips right and left with one pair of parallel transfer bars to the work-piece conveyance direction, and each transfer bar is making the long picture covering all processing stations.

[0003] As a conventional transfer feeder, are indicated by JP,11-104759,A, for example, and according to this official report The transfer bar of one pair of right and left consists of one objects of the long picture covering all processing stations, and it can go up and down two or more adsorption implements at predetermined spacing freely in the work-piece conveyance direction to this transfer bar. And it prepares in a longitudinal direction (the clamp direction) and a cross direction (the conveyance direction) respectively free [migration with a linear motor], it faces conveying a work piece, and enables it to correspond to change of the clamp/unclamping direction of the work piece by said adsorption implement.

[0004] Moreover, as for the transfer feed bar driving gear, according to [as other conventional examples of a transfer feeder, there are some which were indicated by JP,10-314871,A, for example, and] this official report, migration of a transfer bar (feed bar of this official report) was enabled at the upper and lower sides and longitudinal direction, and migration of a cross direction is equipped with the feed carrier connected so that it may be restrained, and the feed unit to which longitudinal slide movement of the feed carrier is carried out with a linear motor.

[0005] furthermore, as other conventional examples of a transfer feeder For example, are indicated by JP,7-73756,B, and according to this official report Two or more carriers are formed in the guide rail (equivalent to said transfer bar) which can move one pair of right and left up and down respectively independently and free [migration] with a linear motor to the work-piece conveyance direction. He is trying to convey a work piece by adsorbing a work piece with the work-piece maintenance means which equipped the diameter and this crossbar with the crossbar, and moving a crossbar along with a guide rail with said linear motor between the carriers which counter mutually across each processing station.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in the above-mentioned conventional transfer bar. Each transfer bar indicated by JP,11-104759,A and JP,10-314871,A really covering all processing stations consists of objects, and since the number of the driving sources of the direction of feed is one, each stroke adjustment of delivery for every process, a lift, and work-piece conveyance height (the so-called feed level) has a certain constraint. That is, about a delivery stroke, since the conveyance pitch (distance between processes) is fixed, metal mold must be designed so that the distance between processes may become equal. There is a problem that it becomes difficult to design the optimal metal mold which took the interference curve etc. into consideration for the reason. Moreover, since it is between each processing station and must be made equal also about a lift or work-piece conveyance height, the optimal metal mold design suited or is difficult for this. Moreover, the transfer bar indicated by JP,7-73756,B is constituted so that two or more carriers can run by himself independently with a linear motor, respectively, but since the transfer bar (guide rail) really covering all processing stations consists of objects like the above, it has the problem that the lift stroke adjustment and the work-piece conveyance height for every process cannot be adjusted.

[0007] This invention is made paying attention to the above-mentioned trouble, and aims at offering the work-piece transport device of a press which can perform easily work-piece conveyance from which adjustment of the delivery stroke for every process according to an individual is enabled, and the pitch between the processing processes which adjoined differs. Moreover, adjustment of a lift stroke and work-piece conveyance height according to an individual is enabled for every pair of a lift beam, and it is also making into the purpose to offer the work-piece transport device of a press which can design the optimal metal mold.

[0008]

[Means for Solving the Problem and its Function and Effect] In the work-piece transport device of the press with which the 1st invention conveys a work piece between presses within a press in order to attain the above-mentioned purpose At least one pair of lift beams which it has been arranged to the work-piece conveyance direction at right and left, and were prepared free [vertical movement] in parallel with the work-piece conveyance direction, At least one carrier formed in each lift beam movable along with the longitudinal direction of this lift beam, It constructs across horizontally between the subcarrier prepared in the carrier migration direction movable with the linear motor along with the guide prepared in said carrier, and said one pair of subcarriers which counter mutually, and is considering as the configuration equipped with the crossbar which established the work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible.

[0009] According to the 1st invention, since the subcarrier was independently prepared in the carrier migration direction free

[migration], the delivery stroke of a crossbar longer than the work-piece conveyance direction delivery stroke of a carrier simple substance is realizable by being able to set it as arbitration, the migration length, i.e., the work-piece mileage between services, of a crossbar, and making a subcarrier offset to the abbreviation mid gear of a carrier by addition of each stroke of a carrier and a subcarrier. Therefore, prepare in the lift beam of the long picture covering all stations, and the carrier of each other is made to connect, also in the work-piece transport device in which each carrier was made to carry out the same stroke by the same motion by one feed driving means, a subcarrier can adjust a feed stroke and work-piece conveyance from which the pitch between the adjoining processing stations differs can be performed easily. Moreover, by driving a subcarrier with a linear motor, since lightweight-izing and a miniaturization can do a work-piece transport device, in also being able to make small capacity of other driving sources in a work-piece transport device, and there being also few manufacturing costs and ending, the chatter of the bar at the time of deactivation and inching can be stopped, and the endurance of each part of work-piece equipment can be raised. Furthermore, since improvement in the speed by the linear motor and high location precision-ization can be attained, even when there is a part where the conveyance pitch between processing stations is longer than others, it can follow enough and can respond to high-speed operation of a press. Furthermore, the elevating length of a work-piece maintenance means and a crossbar and the conveyance direction delivery stroke can be independently set up for every lift beam by dividing a lift beam, respectively. For this reason, since the elevating length of said crossbar and the conveyance direction delivery stroke can be adjusted for between [every] adjoining processing stations and the timing of a delivery motion can be changed, work-piece conveyance which balanced metal mold for between [every] processing stations can be set up. Moreover, the vertical direction home position (feed level) for every processing station can be set as the location corresponding to metal mold. Consequently, the optimal metal mold can be designed.

[0010] Moreover, the 2nd invention is set to the work-piece transport device of a press which conveys a work piece between presses within a press. At least one lift beam whose vertical movement has been arranged in the center of abbreviation of a longitudinal direction to the work-piece conveyance direction, and was enabled in parallel with the work-piece conveyance direction outside press working of sheet metal, At least one carrier formed in said lift beam movable along with the longitudinal direction of this lift beam, It is considering as the configuration equipped with the subcarrier prepared in the carrier migration direction movable with the linear motor along with the guide prepared in said carrier, and the work-piece maintenance means which was formed in said subcarrier and in which work-piece maintenance is possible.

[0011] According to the 2nd invention, instead of at least one pair of lift beams prepared in right and left to the work-piece conveyance direction in the 1st invention, it is the configuration which has arranged at least one lift beam in the center of abbreviation of a longitudinal direction, and while the effectiveness as the 1st invention that it is the same such even case is acquired, the configuration of a work-piece transport device is made simple, and it can miniaturize.

[0012] Moreover, at least one pair which the 3rd invention counters mutually among said carriers in the 1st invention is equipped with the subcarrier which constructed across said crossbar horizontally, and is taken as the configuration which constructed across the direct crossbar horizontally between the carriers of other pairs which counter mutually.

[0013] According to the 3rd invention, the location in which a subcarrier is prepared among two or more carriers may be decided and constituted according to magnitude, such as the need for the degree of freedom of a metal mold design, and the need for a big delivery stroke, and can set work-piece mileage between services as arbitration by the delivery stroke of only a carrier, and stroke addition of a carrier and a subcarrier, respectively. For example, the conveyance pitch between processing stations may be larger than the conveyance pitch between other processing stations, and one pair of carriers equipped with the subcarrier which constructed across the crossbar horizontally which counter mutually are formed in the conveyance area between the processing stations where that conveyance pitch is large in this case. Since a bigger delivery stroke than the conveyance area between the processing stations of the others which formed by this the carrier which constructed across the crossbar horizontally directly can be set up, the optimal metal mold design is attained. Moreover, cost can be reduced according to need by forming one pair of carriers which equipped only the lift beam corresponding to a processing station required in this way with the subcarrier which constructed across the crossbar horizontally and which counter mutually.

[0014] When a carrier moves the 4th invention to the edge of a lift beam in either the 1st invention thru/or the 3rd invention, the guide which guides said subcarrier is considered as the configuration projected in the migration direction of a carrier from the edge of a lift beam.

[0015] According to the 4th invention, when a carrier moves to the edge of a lift beam, a subcarrier and a crossbar can be moved to the location exceeded in the way outside the carrier migration direction from the edge of a lift beam. While work-piece mileage between services can be set up and process planning becomes easy by this, without being restrained by the die length of a lift beam, the die length of a lift beam can be constituted short. Moreover, even when two or more lift beams are arranged to a serial at a longitudinal direction and the contiguity section of the adjoining lift beams is located in the center of abbreviation of a processing station (metal mold), a crossbar can be certainly moved in the center of abbreviation of a processing station.

[0016] In the work-piece transport device of the press with which the 5th invention conveys a work piece between presses within a press At least one pair of lift beams which it has been arranged to the work-piece conveyance direction at right and left, and were prepared free [vertical movement] in parallel with the work-piece conveyance direction, At least one carrier formed in each lift beam movable along with the longitudinal direction of this lift beam, The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable along with the guide prepared in said carrier, Construct across horizontally among said one pair of subcarriers which counter mutually, and it has the crossbar which established the work-piece maintenance means in which work-piece maintenance is possible. When a carrier moves to the edge of a lift beam, the guide which guides said subcarrier is considered as the configuration projected in the migration direction of a carrier from the edge of a lift beam.

[0017] According to the 5th invention, even if the driving means of the subcarrier in the 4th invention is not a linear motor, when migration of a carrier is made to follow using a pulley and a belt and a subcarrier is moved, without having a driving source original with the case of a servo motor drive, or a subcarrier, for example, the same effectiveness as the 4th invention can be acquired.

[0018] In the work-piece transport device of the press with which the 6th invention conveys a work piece between presses within a press At least one lift beam whose vertical movement has been arranged in the center of abbreviation of a longitudinal direction to the work-piece conveyance direction, and was enabled in parallel with the work-piece conveyance direction outside press working of sheet metal, At least one carrier formed in said lift beam movable along with the longitudinal direction of this lift beam, The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable along with the guide prepared in said carrier, When it has

the work-piece maintenance means which was formed in said subcarrier and in which work-piece maintenance is possible and a carrier moves to the edge of a lift beam, the guide which guides said subcarrier is considered as the configuration projected in the migration direction of a carrier from the edge of a lift beam.

[0019] According to the 6th invention, instead of at least one pair of lift beams prepared in right and left to the work-piece conveyance direction in the 5th invention, it is the configuration which has arranged at least one lift beam in the center of abbreviation of a longitudinal direction, and while the effectiveness as the 5th invention that it is the same such even case is acquired, the configuration of a work-piece transport device is made simple, and it can miniaturize.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Below, with reference to a drawing, the operation gestalt of this invention is explained at a detail. First, a transfer press is explained based on drawing 1 - drawing 4. Drawing 1 is the whole perspective view showing typically the transfer press with which this invention is applied, and drawing 2 is the front view of this transfer press, and is drawing showing the operational status of a transfer feeder. Moreover, drawing 3 and drawing 4 are the flat-surface sectional views and side elevations of this transfer press, respectively.

[0021] In drawing 1 and drawing 4, a transfer press 1 arranges the press unit 2 of plurality (this operation gestalt four) by which the modularization was carried out along the work-piece conveyance direction, is constituted, and is equipped with the processing stations W1-W4 corresponding to each press unit 2. The transfer press 1 is equipped with the controller 3 as a control means which has the control panel and control panel which are not illustrated, the ingredient feeder which is not illustrated, and the transfer feeder 10 grade which mentions a detail later. Now, in this transfer press 1, let left-hand side in drawing into the conveyance upstream of a work piece 11, and let right-hand side be a conveyance lower stream of a river.

[0022] Each press unit 2 which constitutes a transfer press 1 has with the slide 5 with which it connects with the crown 4 with which the slide driving force transfer device was built in through plunger 5A at said slide driving force transfer device, and upper metal mold (not shown) is attached, and the bed 6 with which bolster 6A in which the Shimokane mold (not shown) is attached was prepared. In addition, the usual bolster fixed to the moving bolster or the bed 6 can be used for bolster 6A.

[0023] Between the adjoining press unit 2 and 2, by plane view, right and left are countered toward the work-piece conveyance direction, and one pair of aplite 7 and 7 is set up by the maximum upstream of the work-piece conveyance direction, and press unit 2 edge by the side of the lowest style, respectively. In each aplite 7, the tie rod 8 which connects firmly said crown 4, a bed 6, and aplite 7 has penetrated in the vertical direction. Moreover, as shown in drawing 1 and drawing 4, each slide 5 is driven by the slide mechanical component 20 which has the flywheel 22 grade by which a rotation drive is carried out by the Maine motor 21 formed every press unit 2 and this Maine motor 21.

[0024] The controller 3 is equipped with arithmetic units, such as a microcomputer and a high-speed floating point unit, controls each lift driving means, the carrier driving means, and the work-piece maintenance means of mentioning later, and drives a transfer feeder 10 while it controls each slide mechanical component 20 and drives slide 5. This controller 3 is equipped with generalization control means 3E which generalizes and controls W1-W4 control-means 3A which controls the slide mechanical component 20 for every press unit 2, respectively - 3D, and such W1-W4 control-means 3A - 3D. Each W1-W4 control-means 3A - 3D have the function equivalent to the control means of a common independent press, control the corresponding slide mechanical component 20 of the processing stations W1-W4 regardless of other slide mechanical components 20, and drive each slide 5 independently. Generalization control means 3E is controlling W1-W4 control-means 3A corresponding to each slide 5 - 3D according to each slide motion which suited a work-piece processing procedure and it, controls the slide mechanical component 20 of the processing station (W1-W4) corresponding to each control means 3A-3D by this, and carries out the synchronous drive of each [slide 5]. Moreover, the controller 3 is equipped with T1 - the T-four control means 3F-3I for controlling a transfer feeder 10, and T1 - the T-four control means 3F-3I are controlling four feed units 12 mentioned later, respectively.

[0025] Next, a transfer feeder 10 is explained. A transfer feeder 10 carries out sequential conveyance of the work piece 11 processed at each processing stations W1-W4 at the downstream within the conveyance area T1 set as the downstream of the last processing station (here W4) for the adjoining processing station W1 - W4, respectively - T four, and consists of drawing 2 and four feed units 12 arranged in the conveyance area T1 - T four, respectively as shown in 3.

[0026] Each feed unit 12 is equipped with the following. That is, it has the lift beams 13 and 13 whose vertical movement of one pair of right and left horizontally estranged so that it might be arranged in parallel along the work-piece conveyance direction and might not interfere with a slide motion probably was enabled. The lift driving means which has the lift shaft servo motors 14 and 14 and supporter material 14a by which is attached in the lift beams 13 and 13 and a vertical drive is carried out with said lift shaft servo motors 14 and 14 is prepared in the upper part of the lift beams 13 and 13 of one pair of these right and left, and vertical movement of the lift beam 13 drives by outputting a control signal to each lift driving means from T1 corresponding - the T-four control means 3F-3I. Moreover, carriers 15 and 15 are formed in the lower part of each lift beam 13 and 13 free [migration to the longitudinal direction of the lift beam 13]. Between the lift beam 13 and the carrier 15, it has the carrier driving means which has the linear motors 16 and 16 (refer to drawing 6) which drive each carrier 15 to the longitudinal direction of the lift beam 13, and carrier migration is controlled by outputting a control signal to each carrier driving means from T1 corresponding - the T-four control means 3F-3I.

[0027] Furthermore, subcarriers 30 and 30 (it mentions later for details) are formed in the lower part of each carriers 15 and 15 free [migration to the longitudinal direction of the lift beam 13], respectively, and the linear motors 31 and 31 as a subcarrier driving means which drives a subcarrier 30 in the migration direction of a carrier 15, i.e., the longitudinal direction of the lift beam 13, so that it may mention later for details are formed between the carrier 15 and the subcarrier 30. The crossbar 17 is constructed between said subcarrier 30 prepared in the carriers 15 and 15 of one pair of right and left which counter mutually, and 30, and the work piece 11 is formed in the vacuum cup equipment to which it can stick in a predetermined number part (this operation gestalt four places) by the crossbar 17 as a work-piece maintenance means 18. The control signal is inputted into the work-piece maintenance means 18 for every crossbar 17 from T1 corresponding - the T-four control means 3F-3I, and, thereby, actuation of adsorption is controlled.

[0028] Next, a subcarrier driving means is explained to a detail based on drawing 5 and drawing 6. Drawing 5 is the front view of the subcarrier driving means of this operation gestalt, and drawing 6 is the right side view of drawing 5. As shown in drawing 5 and drawing 6, a linear motor 16 is arranged along the work-piece conveyance direction between the lift beam 13 and the frame

19 of a carrier 15, and the linear guides 27 and 27 are arranged in the both sides of this linear motor 16 along the work-piece conveyance direction. guide-rail 27a of each linear guide 27 — the inferior surface of tongue of the lift beam 13 — moreover, guide member 27b of the linear guide 27 is attached in the top face of said frame 19, respectively, and guide member 27b is being engaged free [sliding] in the condition of having hung to guide-rail 27a. With each linear motor 16, each carrier 15 can run by himself now independently along with the linear guide 27. primary coil 16a which constitutes said linear motor 16, and the 2nd order — a conductor (it consists of a ferromagnetic or a permanent magnet) — among 16b Either either to the lift beam 13 side by having laid another side to the carrier 15 side so that it may counter with said one side, and inputting a control signal from each T1-T-four control means 3F-3I corresponding to primary coil 16a It can be made to run a carrier 15 at arbitrary rates along with the linear guide 27 now.

[0029] Moreover, between the frame 19 of a carrier 15, and the frame 32 of a subcarrier 30, a linear motor 31 is arranged along the work-piece conveyance direction, and the linear guides 37 and 37 are arranged in the both sides of this linear motor 31 along the work-piece conveyance direction. guide-rail 37a of each linear guide 37 — the inferior surface of tongue of the frame 19 of a carrier 15 — moreover, guide member 37b of the linear guide 37 is attached in the top face of the frame 32 of a subcarrier 30, respectively, and guide member 37b is being engaged free [sliding] in the condition of having hung to guide-rail 37a. When a carrier 15 moves to the longitudinal direction edge of the lift beam 13, this guide-rail 37a is attached so that it may project in the method of the outside of the carrier migration direction rather than the longitudinal direction edge of this lift beam 13. Moreover, each subcarrier 30 can run by himself now independently along with the linear guide 37 with each linear motor 31. primary coil 31a which constitutes said linear motor 31, and the 2nd order — a conductor (it consists of a ferromagnetic or a permanent magnet) — among 31b To the frame 19 side of a carrier 15, either has laid any or another side at the frame 32 side of a subcarrier 30 so that it may counter with said one side. It can be made to run a subcarrier 30 at arbitrary rates along with the linear guide 37 by inputting a control signal from each T1-T-four control means 3F-3I corresponding to primary coil 31a now.

[0030] Next, actuation of the subcarrier driving means of the above-mentioned configuration is explained. If a carrier 15 drives with a linear motor 16, a carrier 15 will move to the longitudinal direction of the lift beam 13. Moreover, if a subcarrier 30 drives with a linear motor 31, a subcarrier 30 will move in the migration direction of a carrier 15. By this, to a carrier 15, a subcarrier 30 will be offset further and will be moved. Therefore, the movement magnitude of a crossbar 17 becomes a thing adding each movement magnitude of a carrier 15 and a subcarrier 30, and can control the location of a crossbar 17, i.e., the conveyance location of a work piece 11, by controlling the movement magnitude of a carrier 15 and a subcarrier 30 to the specified quantity, respectively.

[0031] Here, with reference to drawing 2 and drawing 3, the conveyance approach of the work piece 11 by the transfer feeder 10 of the above configurations is explained. First, in the conveyance area T1, if processing at the processing station W1 is completed and slide 5 starts to go up, the carrier 15 of the lift beam 13 in a predetermined height location will be moved towards the edge by the side of the processing station W1 along with the lift beam 13 with a linear motor 16. When work-piece mileage between services is filled only with the migration length of a carrier 15 at this time Although a subcarrier 30 does not have the need of making it setting up and moving to the work-piece conveyance direction abbreviation mid gear of a carrier 15 When work-piece mileage between services is not filled only with the migration length of a carrier 15 (i.e., when the location of the processing station W1 is in the method of outside [edge / of the lift beam 13]) It is made to move so that the predetermined distance offset of the subcarrier 30 may be carried out with a linear motor 31 at the processing station W1 side rather than the work-piece conveyance direction abbreviation mid gear of a carrier 15. Thereby, a subcarrier 30 and a crossbar 17 move to the abbreviation mid-gear (see subcarrier 30A and crossbar 17A which were shown with two-dot chain line in drawing 2 and drawing 3) upper part of the processing station W1, respectively, and move vacuum cup equipment (work-piece maintenance means 18) to the work-piece adsorption location of the processing station W1. Next, the lift beam 13 is dropped in this location, and a work piece 11 is adsorbed.

[0032] Then, while raising the lift beam 13 and moving a carrier 15 to the edge by the side of the downstream W2, i.e., a processing station The predetermined distance migration of the subcarrier 30 is made to carry out in the direction of a lower stream of a river as well as a carrier 15 if needed like the above-mentioned. Predetermined distance offset is carried out at the processing station W2 side rather than the work-piece conveyance direction abbreviation mid gear of a carrier 15. A subcarrier 30 and a crossbar 17 are moved to the abbreviation mid gear (see subcarrier 30B and crossbar 17B which were shown with the two-dot chain line in drawing 2 and drawing 3) of the processing station W2. Thereby, vacuum cup equipment (work-piece maintenance means 18) is located in the work-piece release location of the processing station W2. And the lift beam 13 is dropped in this location, and a work piece 11 is released. Subsequently, the lift beam 13 is raised, and inside [the inside where the slide 5 of the processing station W2 does not descend completely], i.e., before press working of sheet metal in the processing station W2 is started, a carrier 15 is returned to the abbreviation mid gear of the conveyance area T1 so that a subcarrier 30 and a crossbar 17 may not interfere with a slide 5 metallurgy mold.

[0033] Then, if processing at the processing station W2 is completed, a crossbar 17 will be moved by migration of the lift beam 13, a carrier 15, and a subcarrier 30 in the conveyance area T2 as well as the feed unit 12 of the conveyance area T1. And like these, by driving each feed unit 12 similarly in conveyance area T3 and T four, work-piece carrying in by all the conveyance area T1 - T four and taking out are performed, and it sends out to the product taking-out equipment which finally is not illustrated from conveyance area T four. In addition, in fact, migration of a carrier 15 and a subcarrier 30 is not performed after the lift beam 13 has stood it still, but it is performed in the midst of vertical movement of the lift beam 13. By carrying out like this, efficient conveyance can be performed in the coincidence drive of a driving shaft, and working speed (operation stroke number) can be enlarged.

[0034] Next, the effectiveness by this operation gestalt is explained.

(1) In the transfer press which has two or more processing stations One pair of lift beams 13 and 13 which corresponded for between [every] adjoining processing stations, respectively are met in the work-piece conveyance direction. In parallel And prepare free [vertical movement] and the carriers 15 and 15 driven along with the longitudinal direction by the predetermined driving means (the above-mentioned operation gestalt linear motor 16) with each lift beam 13 and 13 are formed. Furthermore, subcarriers 30 and 30 are formed in these carriers 15 and 15 respectively free [migration to the longitudinal direction of the lift beam 13]. And the crossbar 17 which it is made to drive these subcarriers 30 and 30 with linear motors 31 and 31, and established the work-piece maintenance means 18, such as vacuum cup equipment, between one pair of subcarriers 30 which

counter, and 30 was constructed. For this reason, the delivery stroke of a crossbar 17 can be adjusted for between [every] processing stations by controlling the migration length of the carriers 15 and 15 which corresponded for between [every] processing stations, respectively, and subcarriers 30 and 30. Also in the transfer press with which the conveyance pitches between adjoining processing stations differ by this, respectively, work-piece conveyance can be performed certainly, therefore the die length of a transfer press line can be short designed the optimal as compared with the former which in such a case arranged the total conveyance pitch with the maximum conveyance pitch, and was designing it. Moreover, since a direct work piece can be conveyed to the next processing station, without establishing an idle station in the part of a plate even if it is the transfer press with which a plate exists between processing stations, the die length of the transfer press line of the whole including all processing stations can be shortened.

[0035] (2) Since the elevating length of the lift beam 13 and the delivery stroke of a crossbar 17 can adjust for every processing station, respectively, the delivery motion of a work-piece maintenance means and its timing can be adjusted for every processing station. Moreover, the home position (feed level) for every processing station can be set as the location corresponding to metal mold. Consequently, work-piece conveyance corresponding to metal mold can set up for every process, and the optimal metal mold design can be performed.

(3) Since linear motors 16 and 31 constitute the driving means of a carrier 15 and a subcarrier 30, respectively, the configuration of a carrier 15 and a subcarrier 30 becomes simply compact and lightweight-izing and a miniaturization can do a work-piece transport device, capacity of other driving sources in a work-piece transport device can also be made small, and there are also few manufacturing costs and they end. Moreover, by lightweight-ization of a work-piece transport device, the chatter of the bar at the time of deactivation and inching can be stopped, and the endurance of each part of work-piece equipment can be raised. Furthermore, since improvement in the speed by the linear motor and high location precision-ization can be attained, even when there is a part where a conveyance pitch is longer than others among two or more processing stations, it can follow enough and correspondence in high-speed operation of a press is attained.

[0036] (4) Although the subcarrier 30 which constructed across the crossbar 17 horizontally is formed in each carrier 15 in the above-mentioned example. For example, it responds to magnitude, such as the need for the degree of freedom of a metal mold design, and the need for a big delivery stroke. A desired location may be decided [from] among two or more carriers 15, a subcarrier 30 may be formed only in this carrier 15, and work-piece mileage between services can be set as arbitration in this case, respectively by the delivery stroke of only a carrier 15, and stroke addition of a carrier 15 and a subcarrier 30. If it is on practical use and explains, the conveyance pitch between processing stations may be larger than the conveyance pitch between other processing stations. For example, at the processing station (W1) of the maximum upstream of a transfer press, since blank material is processed, as compared with the metal mold dimension after degree process, the dimension of metal mold becomes large and the conveyance pitch between a processing station (W1) and a processing station (W2) becomes larger than the conveyance pitch between the processing stations after degree process. In this case, one pair of carriers 15 equipped with the subcarrier 30 which constructed across the crossbar 17 horizontally which counter mutually are formed in the conveyance area between the processing stations where that conveyance pitch is large. Since a bigger delivery stroke than the conveyance area between the processing stations of the others which formed by this the carrier 15 which constructed across the crossbar 17 horizontally directly can be set up, the optimal metal mold design is attained. Moreover, cost can be held down to necessary minimum by forming one pair of carriers 15 which equipped only the lift beam 13 corresponding to a processing station required in this way with the subcarrier 30 which constructed across the crossbar 17 horizontally and which counter mutually.

[0037] (5) When a carrier 15 moves to the longitudinal direction edge of the lift beam 13, constitute so that guide-rail 37a of the linear guide 37 which guides the subcarrier 30 prepared in the carrier 15 may exceed in the method of the outside of the carrier migration direction rather than the longitudinal direction edge of said lift beam 13. Thereby, a crossbar 17 can be moved to the location exceeded to the method of outside [edge / of the lift beam 13]. For this reason, even when the contiguity section of lift beam 13 comrads which arrange and adjoined two or more lift beams 13 in the work-piece conveyance direction on the abbreviation straight line is focusing on the abbreviation for a processing station, work-piece conveyance to the metal mold location of the center of abbreviation of this processing station can be performed certainly, and constraint with a conveyance pattern is lost. Moreover, since work-piece conveyance can be carried out corresponding to various ingredient feeders and product taking-out equipment, without being restrained by the conveyance direction die length of the lift beam 13 even when an ingredient feeder or product taking-out equipment has been arranged at the upstream or the downstream of a processing station, respectively, for example, the degree of freedom of process planning of a transfer press line goes up.

[0038] In addition, although the above-mentioned operation gestalt showed the example using the linear motor 16 as a carrier driving means, as it is not limited to this, for example, is shown in drawing 7, the pinion 42 by which a rotation drive is carried out with a servo motor 43, and the rack 41 attached in the longitudinal direction of the lift beam 13 are meshed, and you may make it drive a carrier 15 with a servo motor 43, or power transmission devices, such as a ball screw, may be used.

[0039] Moreover, with the above-mentioned operation gestalt, although the lift beam 13 is divided for every process, it may divide the lift beam 13 for every two or more processes. In this case, two or more carriers are formed on one lift beam 13, and work-piece conveyance between each processing station is made to perform.

[0040] Moreover, prepare in the lift beam of the long picture covering all stations, the carrier of each other is made to connect like before, and the delivery stroke of a crossbar can be adjusted for every processing station by preparing a subcarrier in said carrier also in the work-piece transport device in which each carrier was made to carry out the same stroke by the same motion by one feed driving means. By making a subcarrier drive with a linear motor furthermore, the increment in weight of a work-piece transport device can be suppressed to the minimum.

[0041] Furthermore, with the above-mentioned operation gestalt, although the lift beam 13 is parallel to the work-piece conveyance direction, and makes a pair to a longitudinal direction and is prepared in it, like drawing 8, drawing 9, and drawing 10, it may not be made into a pair but may be arranged in the center of abbreviation of a longitudinal direction. In this case, the lift beam 13 is arranged so that the press-working-of-sheet-metal area between slide 5 and bolster 6A may not be started, and a crossbar is moved from lift beam 13 edge by the migration stroke of a subcarrier up to a processing station abbreviation core. In addition, although drawing 8, drawing 9, and drawing 10 are the cases of the Tandy press line, this work-piece transport device may be used for a transfer press.

[0042] In addition, when a carrier moves to the edge of a lift beam, about the configuration which the guide which guides said

subcarrier has projected in the migration direction of a carrier from the edge of a lift beam, it does not matter even if the driving means of a subcarrier does not need to be a linear motor, and you may be other driving means and it is the configuration which follows to migration of a carrier, without having a driving source original with a subcarrier. Drawing 11 shows the example in which a subcarrier follows. In drawing 11 R> 1, a pinion shaft is prepared in the abbreviation center section of the side face of a carrier 15 free [rotation], and the pinion 54 is attached in the outside edge of this pinion shaft. The pinion 54 has geared on the rack 51 prepared in the side face of the lift beam 13. The pulley 81 is attached in the other end of a pinion shaft. Moreover, it is prepared in the longitudinal direction (that is, work-piece conveyance direction) order both ends of the lift beam 13 of a carrier 15 free [rotation of pulleys 82 and 82], and said pulley 81 and pulleys 82 and 82 are looped around the endless-like belts 83, such as a timing belt. The subcarrier 30 is attached in the pulley 82 of order, and the endless-like belt 83 between 82, and the predetermined tension is given to this endless-like belt 83 by the tension pulleys 84 and 84 prepared near the pulley 81 order. By this configuration, a subcarrier 30 follows to migration of a carrier 15, and moves along with the longitudinal direction of the lift beam 13.

[0043] As explained above, this invention does the following effectiveness so.

(1) The lift beam whose vertical movement was enabled by the lift driving means was prepared in parallel along the work-piece conveyance direction, the carrier was formed in this lift beam free [migration] along with that longitudinal direction, and the subcarrier is further prepared in the carrier free [migration] with the linear motor along with the longitudinal direction of a lift beam. For this reason, since the timing of delivery motions, such as every lift beam, a lift stroke for every pair of each lift beam, a delivery stroke, and a feed level, can be adjusted, respectively, even when it is the transfer press with which conveyance pitches differ between processing stations, work-piece conveyance can be carried out certainly. Therefore, work-piece conveyance corresponding to metal mold can be set up, and the optimal metal mold design can be performed by this.

(2) A work-piece maintenance means becomes more movable in the location offset to the method of the outside of the carrier migration direction than the mid gear of a carrier by attaching a subcarrier in a carrier free [migration in the carrier migration direction (the work-piece conveyance direction)], and attaching the crossbar which established the work-piece maintenance means or the work-piece maintenance means at this subcarrier. When between the adjoining lift beams has estranged by this and the center position of a processing station is located in the estranged location, or when the maintenance location by the work-piece maintenance means with the time of carrying in of the work piece in the same processing station (metal mold) and taking out differs from the migration location of a crossbar, work-piece conveyance can be performed certainly, without receiving constraint in the die length of a lift beam.

[0044] (3) Since the configuration of a carrier and a subcarrier becomes simply compact and lightweight-izing and a miniaturization can do a work-piece transport device by constituting the driving source of a subcarrier from a linear motor, capacity of other driving sources in a work-piece transport device can also be made small, and there are also few manufacturing costs and they end. Moreover, the chatter of the bar at the time of deactivation and inching can be stopped for a work-piece transport device by lightweight-ization, and the endurance of each part of work-piece equipment can be raised. Furthermore, since improvement in the speed by the linear motor and high location precision-ization can be attained, even when there is a part where a conveyance pitch is longer than others among two or more processing stations, it can follow enough and correspondence in high-speed operation of a press is attained.

(4) Cost can be reduced according to need by forming one pair of carriers which equipped only the lift beam corresponding to the conveyance area for which a bigger delivery stroke than the conveyance area between other processing stations is needed with the subcarrier which constructed across the crossbar horizontally and which counter mutually.

(5) Since a crossbar can be moved to the location exceeded outside this edge when a carrier moves to the longitudinal direction edge of a lift beam, connection with the ingredient feeder or product taking-out equipment formed, for example in the upstream or the downstream of a processing station, respectively becomes easy, and the degree of freedom of process planning goes up.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the work-piece transport device of a press which conveys a work piece between presses within a press At least one pair of lift beams which it has been arranged to the work-piece conveyance direction at right and left, and were prepared free [vertical movement] in parallel with the work-piece conveyance direction (13), At least one carrier formed in each lift beam (13) movable along with the longitudinal direction of this lift beam (15), The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable with the linear motor (31) along with the guide (37) prepared in said carrier (15) (30), The work-piece transport device of the press characterized by having the crossbar (17) which constructed across horizontally among said one pair of subcarriers (30) which counter mutually, and established the work-piece maintenance means (18) in which work-piece maintenance is possible.

[Claim 2] In the work-piece transport device of a press which conveys a work piece between presses within a press At least one lift beam whose vertical movement has been arranged in the center of abbreviation of a longitudinal direction to the work-piece conveyance direction, and was enabled in parallel with the work-piece conveyance direction outside press working of sheet metal (13), At least one carrier formed in said lift beam (13) movable along with the longitudinal direction of this lift beam (15), The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable with the linear motor (31) along with the guide (37) prepared in said carrier (15) (30), The work-piece transport device of the press characterized by having the work-piece maintenance means (18) which was formed in said subcarrier (30), and in which work-piece maintenance is possible.

[Claim 3] At least one pair which counters mutually among said carriers (15) in the work-piece transport device of a press according to claim 1 is the work-piece transport device of the press characterized by constructing across a direct crossbar (17) horizontally between the carriers (15) of other pairs which are equipped with the subcarrier (30) which constructed across said crossbar (17) horizontally, and counter mutually.

[Claim 4] The guide (37) which guides said subcarrier (30) when a carrier (15) moves to the edge of a lift beam (13) in the work-piece transport device of a press according to claim 1 to 3 is the work-piece transport device of the press characterized by having projected in the migration direction of a carrier (15) from the edge of a lift beam (13).

[Claim 5] In the work-piece transport device of a press which conveys a work piece between presses within a press At least one pair of lift beams which it has been arranged to the work-piece conveyance direction at right and left, and were prepared free [vertical movement] in parallel with the work-piece conveyance direction (13), At least one carrier formed in each lift beam (13) movable along with the longitudinal direction of this lift beam (15), The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable along with the guide (37) prepared in said carrier (15) (30), Construct across horizontally among said one pair of subcarriers (30) which counter mutually, and it has the crossbar (17) which established the work-piece maintenance means (18) in which work-piece maintenance is possible. The guide (37) which guides said subcarrier (30) when a carrier (15) moves to the edge of a lift beam (13) is the work-piece transport device of the press characterized by having projected in the migration direction of a carrier (15) from the edge of a lift beam (13).

[Claim 6] In the work-piece transport device of a press which conveys a work piece between presses within a press At least one lift beam whose vertical movement has been arranged in the center of abbreviation of a longitudinal direction to the work-piece conveyance direction, and was enabled in parallel with the work-piece conveyance direction outside press working of sheet metal (13), At least one carrier formed in said lift beam (13) movable along with the longitudinal direction of this lift beam (15), The subcarrier prepared in the carrier migration direction movable along with the guide (37) prepared in said carrier (15) (30), It has the work-piece maintenance means (18) which was formed in said subcarrier (30) and in which work-piece maintenance is possible. The guide (37) which guides said subcarrier (30) when a carrier (15) moves to the edge of a lift beam (13) is the work-piece transport device of the press characterized by having projected in the migration direction of a carrier (15) from the edge of a lift beam (13).

[Translation done.]

* NOTICES *

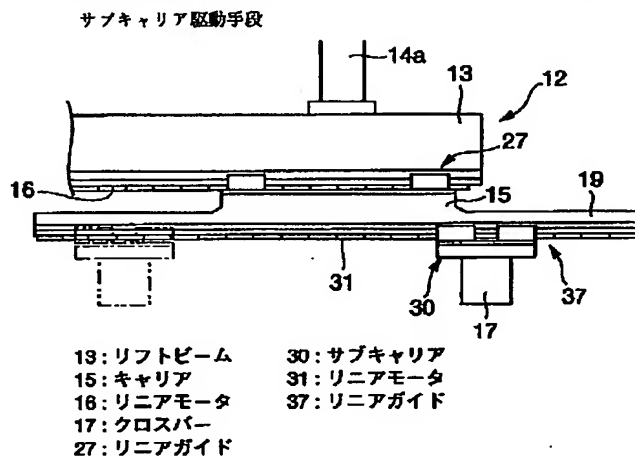
JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

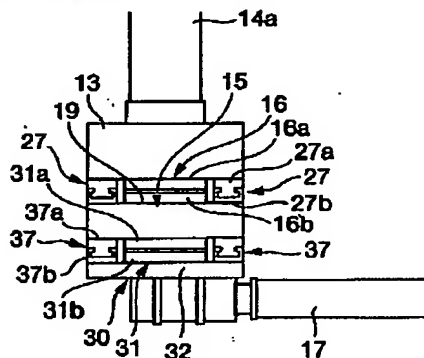
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS



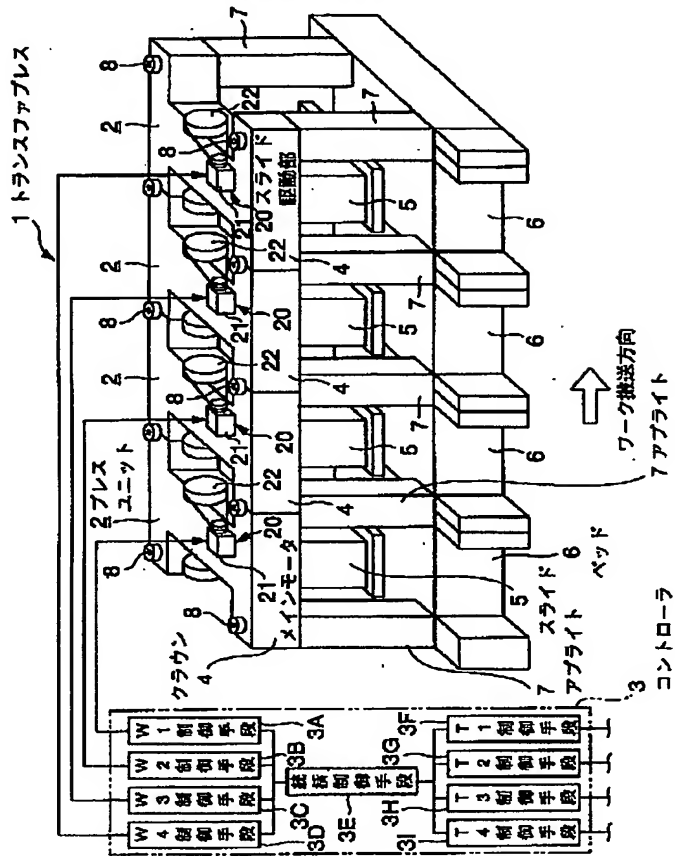
[Drawing 5]

図5の右側面図



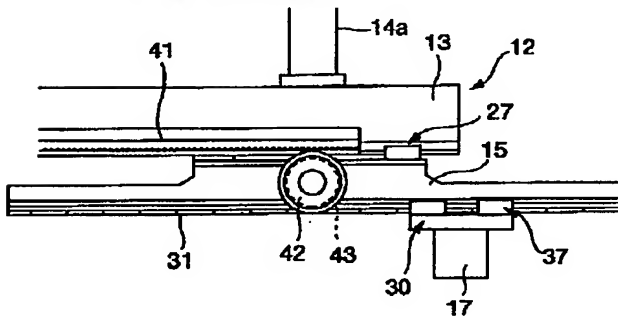
[Drawing 6]

トランスファブレスを模式的に示す全体斜視図



[Drawing 1]

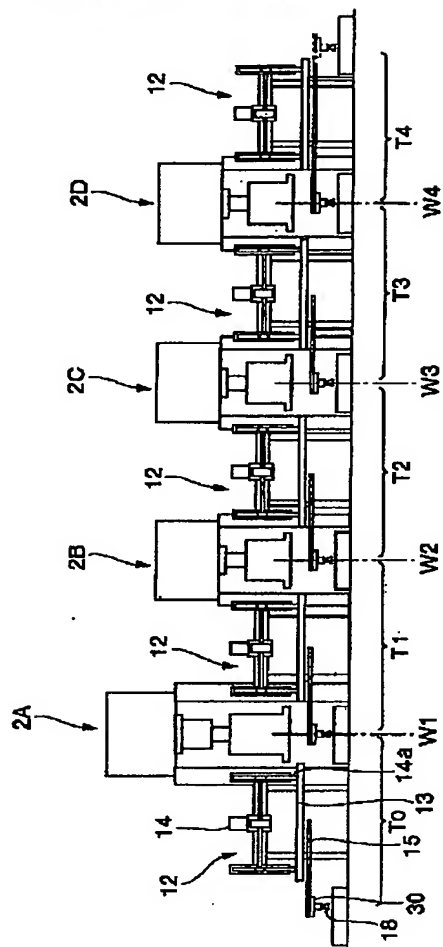
キャリア駆動手段の他の実施例



- 41: ラック
42: ピニオン
43: サーボモーター

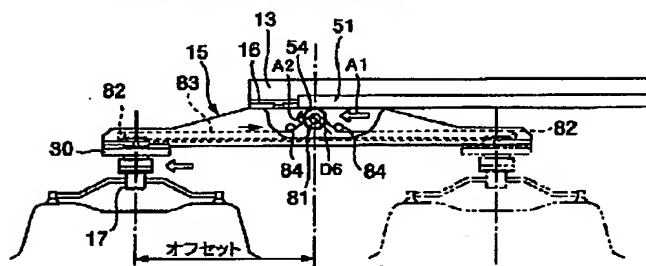
[Drawing 7]

他の実施形態のワーク搬送装置



[Drawing 8]

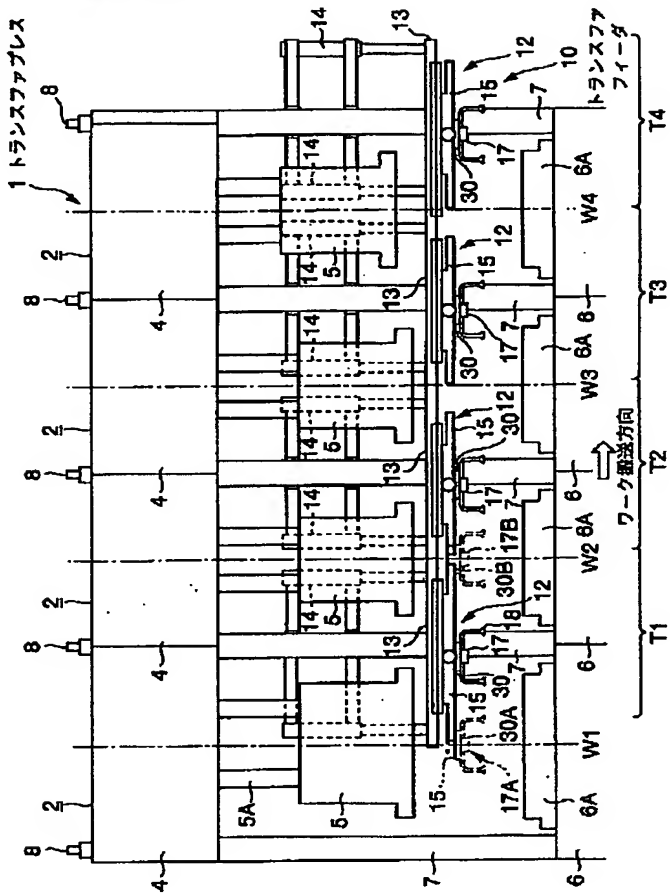
サブキャリア駆動手段の他の実施例



- | | |
|------------|------------|
| 13: リフトビーム | 81: プーリ |
| 15: キャリア | 82: プーリ |
| 16: リニアモータ | 83: 無端状ベルト |
| 17: クロスバー | |
| 30: サブキャリア | |

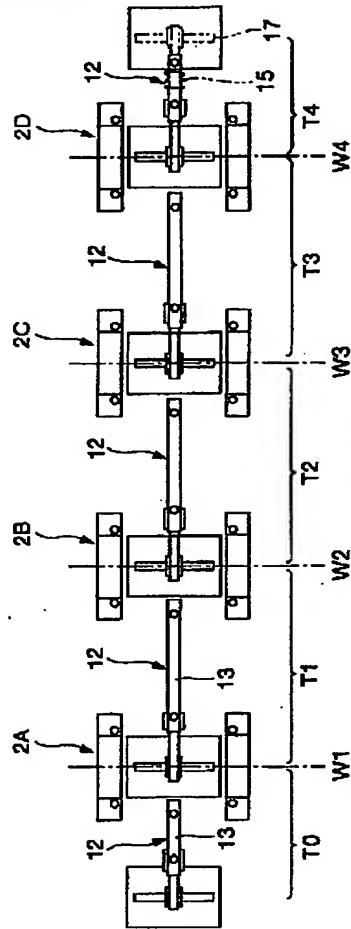
[Drawing 11]

図1の正面図



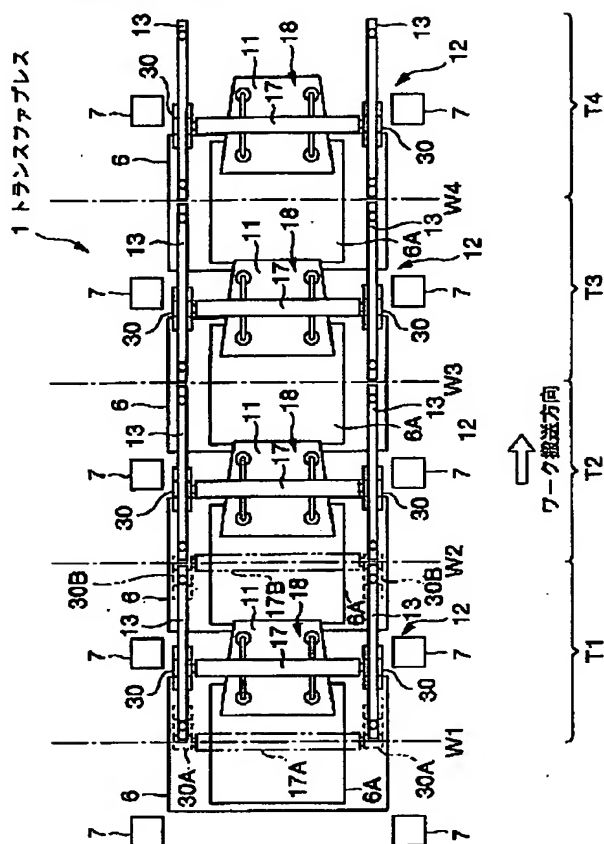
[Drawing 2]

図 8 の平面図



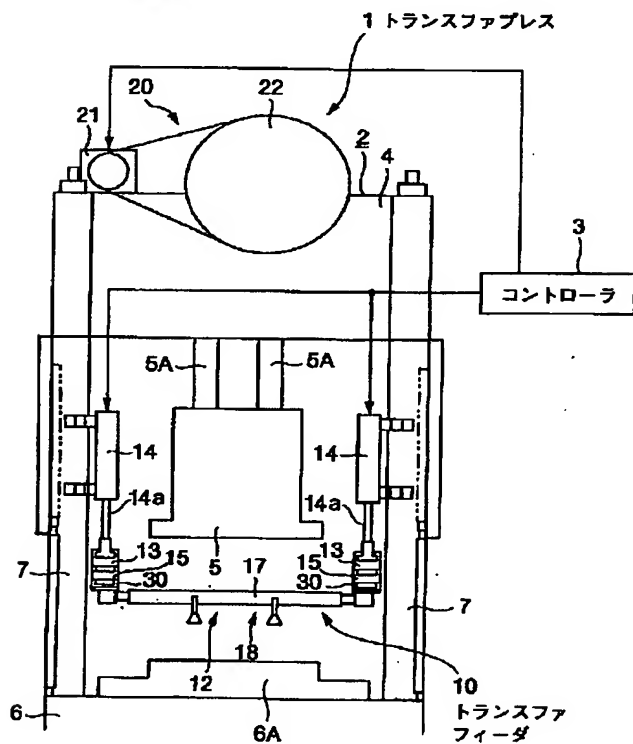
[Drawing 9]

図2の平面断面図

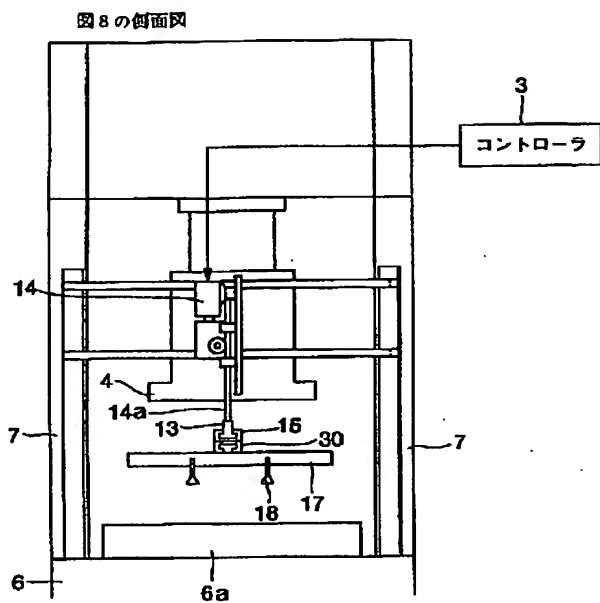


[Drawing 3]

図2の側面図



[Drawing 4]



[Drawing 10]

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-205330

(P2003-205330A)

(43)公開日 平成15年 7月22日 (2003. 7. 22)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 2 1 D 43/05

B 2 1 D 43/05

H 4 E 0 9 0

F

G

S

B 3 0 B 13/00

B 3 0 B 13/00

M

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2002-5784(P2002-5784)

(22)出願日 平成14年 1月15日 (2002. 1. 15)

(71)出願人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

(72)発明者 河本 基一郎

石川県小松市八日市町地方 5 株式会社小

松製作所小松工場内

F ターム(参考) 4E090 AA01 AB01 BA02 EB05 EC01

HA01

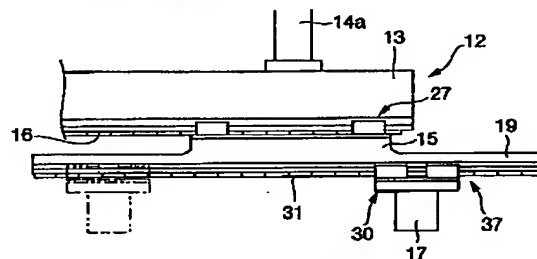
(54)【発明の名称】 プレスのワーク搬送装置

(57)【要約】

【課題】 各工程毎の送りストローク、リフトストロークおよびワーク搬送高さを個別に調整可能として、隣接した加工工程間のピッチが異なるようなワーク搬送が容易に行え、最適な金型を工程毎に設計できるプレスワーク搬送装置を提供する。

【解決手段】 ワーク搬送方向に平行に、かつ上下動自在に設けた少なくとも 1 対のリフトビーム(13)と、それぞれのリフトビーム(13)にリフトビーム長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも 1 つのキャリア(15)と、キャリア(15)に設けられたガイド(37)に沿ってキャリア移動方向にリニアモータ(31)により移動可能に設けたサブキャリア(30)と、互いに対向する前記 1 対のサブキャリア(30)間に横架し、ワーク保持手段(18)を設けたクロスバー(17)とを備える。

サブキャリア駆動手段



13: リフトビーム

15: キャリア

16: リニアモータ

17: クロスバー

27: リニアガイド

30: サブキャリア

31: リニアモータ

37: リニアガイド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右に配置され、上下動自在に設けた少なくとも 1 対のリフトビーム(13)と、それぞれのリフトビーム(13)に該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも 1 つのキャリア(15)と、前記キャリア(15)に設けられたガイド(37)に沿ってキャリア移動方向にリニアモータ(31)により移動可能に設けたサブキャリア(30)と、互いに対向する前記 1 対のサブキャリア(30)間に横架し、ワーク保持可能なワーク保持手段(18)を設けたクロスバー(17)とを備えたことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 2】 プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、プレス加工域外に、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右方向の略中央に配置され、上下動自在とされた少なくとも 1 本のリフトビーム(13)と、前記リフトビーム(13)に該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも 1 つのキャリア(15)と、前記キャリア(15)に設けられたガイド(37)に沿ってキャリア移動方向にリニアモータ(31)により移動可能に設けたサブキャリア(30)と、前記サブキャリア(30)に設けられたワーク保持可能なワーク保持手段(18)とを備えたことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載のプレスのワーク搬送装置において、前記キャリア(15)の内、互いに対向する少なくとも 1 対は前記クロスバー(17)を横架したサブキャリア(30)を備え、互いに対向する他の対のキャリア(15)間には直接クロスバー(17)を横架したことを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 4】 請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載のプレスのワーク搬送装置において、キャリア(15)がリフトビーム(13)の端部まで移動した時に、前記サブキャリア(30)をガイドするガイド(37)はリフトビーム(13)の端部からキャリア(15)の移動方向に突出していることを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 5】 プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右に配置され、上下動自在に設けた少なくとも 1 対のリフトビーム(13)と、それぞれのリフトビーム(13)に該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも 1 つのキャリア

(15)と、

前記キャリア(15)に設けられたガイド(37)に沿ってキャリア移動方向に移動可能に設けたサブキャリア(30)と、互いに対向する前記 1 対のサブキャリア(30)間に横架し、ワーク保持可能なワーク保持手段(18)を設けたクロスバー(17)とを備え、

キャリア(15)がリフトビーム(13)の端部まで移動した時に、前記サブキャリア(30)をガイドするガイド(37)はリフトビーム(13)の端部からキャリア(15)の移動方向に突出していることを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【請求項 6】 プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、

プレス加工域外に、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右方向の略中央に配置され、上下動自在とされた少なくとも 1 本のリフトビーム(13)と、前記リフトビーム(13)に該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも 1 つのキャリア(15)と、

前記キャリア(15)に設けられたガイド(37)に沿ってキャリア移動方向に移動可能に設けたサブキャリア(30)と、前記サブキャリア(30)に設けられたワーク保持可能なワーク保持手段(18)とを備え、

キャリア(15)がリフトビーム(13)の端部まで移動した時に、前記サブキャリア(30)をガイドするガイド(37)はリフトビーム(13)の端部からキャリア(15)の移動方向に突出していることを特徴とするプレスのワーク搬送装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するワーク搬送装置に関し、特に吸着手段を用いてワークを搬送する場合に好適なプレスのワーク搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、プレス本体内に複数の加工ステーションを備えたトランスファプレスには、各加工ステーション間でワークを順次搬送するトランスファフィーダが設置されている。このトランスファフィーダは、ワーク搬送方向に対して左右に 1 対の平行なトランスファバーを備えており、それぞれのトランスファバーは、全ての加工ステーションにわたる長尺をなしている。

【0003】従来のトランスファフィーダとしては、例えば特開平 11-104759 号公報に開示されており、同公報によると、左右 1 対のトランスファバーは全ての加工ステーションにわたる長尺の一体物で構成されており、該トランスファバーにはワーク搬送方向に所定間隔で複数の吸着具を昇降自在で、かつ左右方向（クランプ方向）及び前後方向（搬送方向）にそれぞれリニアモータによって移動自在に設け、ワークを搬送するに際して、前記吸着具によるワークのクランプ／アンクランプ方向の変化に対応できるようにしている。

【0004】また、トランスファフィーダの他の従来例としては、例えば特開平10-314871号公報に開示されたものがあり、同公報によると、トランスファフィーダー駆動装置は、トランスファバー（同公報のフィーダー）がその上下および左右方向には移動自在とされ、かつ前後方向の移動は拘束されるように連結されているフィーダキャリアと、フィーダキャリアをリニアモータによって前後動させるフィーダユニットとを備えている。

【0005】さらに、トランスファフィーダの他の従来例としては、例えば特公平7-73756号公報に開示されており、同公報によると、ワーク搬送方向に対して左右1対の上下動自在なガイドレール（前記トランスファバーに相当）に複数のキャリアをリニアモータによりそれぞれ独立で移動自在に設け、各加工ステーションを挟んで互いに対向するキャリア間にクロスバーを差し渡し、該クロスバーに備えたワーク保持手段でワークを吸着して、前記リニアモータでクロスバーをガイドレールに沿って移動させることにより、ワークを搬送するようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のトランスファバーには以下のような問題がある。特開平11-104759号公報や特開平10-314871号公報に記載されたトランスファバーは、いずれも全加工ステーションにわたる一体物で構成されており、フィーダ方向の駆動源は1系統であるため、各工程毎の送り、リフト、ワーク搬送高さ（いわゆるフィーダレベル）の各ストローク調整には何らかの制約がある。すなわち、送りストロークに関しては搬送ピッチ（工程間距離）が一定であるから、工程間距離が等しくなるように金型を設計しなければならない。その為干渉曲線等を考慮した最適な金型を設計するのが困難となるという問題がある。また、リフトやワーク搬送高さに関しても各加工ステーション間で等しくしなければならないので、これに適合した、又は最適な金型設計が困難である。また、特公平7-73756号公報に記載されたトランスファバーは、複数のキャリアがそれぞれリニアモータにより独立して自走できるように構成しているが、トランスファバー（ガイドレール）は上記同様に全加工ステーションにわたる一体物で構成されているため、各工程毎のリフトストローク調整およびワーク搬送高さを調整することができないという問題がある。

【0007】本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、各工程毎の送りストロークを個別に調整可能とし、隣接した加工工程間のピッチが異なるようなワーク搬送が容易に行えるプレスのワーク搬送装置を提供することを目的としている。また、リフトビームの対毎にリフトストロークおよびワーク搬送高さを個別に調整可能とし、最適な金型を設計できるプレスのワーク搬

送装置を提供することも目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段、作用及び効果】上記の目的を達成するために、第1発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右に配置され、上下動自在に設けた少なくとも1対のリフトビームと、それぞれのリフトビームに該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも1つのキャリアと、前記キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向にリニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアと、互いに対向する前記1対のサブキャリア間に横架し、ワーク保持可能なワーク保持手段を設けたクロスバーとを備えた構成としている。

【0009】第1発明によると、サブキャリアをキャリア移動方向に単独で移動自在に設けたため、キャリア及びサブキャリアの各ストロークの加算によってクロスバーの移動距離すなわちワーク搬送距離を任意に設定でき、サブキャリアをキャリアの略中央位置に対してオフセットさせることにより、キャリア単体のワーク搬送方向送りストロークよりも長いクロスバーの送りストロークを実現できる。したがって、全ステーションにわたる長尺のリフトビームに設け、キャリアを互いに連結させ、1つのフィーダ駆動手段で各キャリアが同一モーションで同ストロークするようにしたワーク搬送装置においても、サブキャリアによってフィーダストロークが調整でき、隣接した加工ステーション間のピッチが異なるようなワーク搬送が容易に行える。また、サブキャリアの駆動をリニアモータによって行うことで、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくすむうえ、起動停止時および寸動時のバリのびびりを抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高精度化が図れるため、加工ステーション間での搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレスの高速運転に対応可能である。さらに、リフトビームを分割することによって、ワーク保持手段及びクロスバーの昇降ストローク及び搬送方向送りストロークをそれぞれリフトビーム毎に独立に設定することができる。このため、隣接する加工ステーション間毎に前記クロスバーの昇降ストローク及び搬送方向送りストロークを調整でき、送りモーションのタイミングを変えることができるので、加工ステーション間毎に金型に見合ったワーク搬送が設定できる。また、各加工ステーション毎の上下方向原点位置（フィーダレベル）を金型に見合った位置に設定できる。この結果、最適な金型を設計できる。

【0010】また第2発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、プ

レス加工域外に、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右方向の略中央に配置され、上下動自在とされた少なくとも1本のリフトビームと、前記リフトビームに該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも1つのキャリアと、前記キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向にリニアモータにより移動可能に設けたサブキャリアと、前記サブキャリアに設けられたワーク保持可能なワーク保持手段とを備えた構成としている。

【0011】第2発明によると、第1発明におけるワーク搬送方向に対し左右に設けた少なくとも1対のリフトビームの代わりに、左右方向の略中央に少なくとも一本のリフトビームを配置した構成であり、このような場合でも第1発明と同様の効果が得られると共に、ワーク搬送装置の構成をシンプルにしてコンパクト化できる。

【0012】また第3発明は、第1発明において、前記キャリアの内、互いに対向する少なくとも1対は前記クロスバーを横架したサブキャリアを備え、互いに対向する他の対のキャリア間には直接クロスバーを横架した構成としている。

【0013】第3発明によると、複数のキャリアの内サブキャリアを設ける位置は、金型設計の自由度の必要性や、大きな送りストロークの必要性等の大きさに応じて決めて構成してもよく、キャリアのみの送りストローク、及びキャリアとサブキャリアのストローク加算によりそれぞれ任意にワーク搬送距離を設定できる。例えば、加工ステーション間の搬送ピッチが他の加工ステーション間の搬送ピッチよりも大きい場合があり、この場合に、その搬送ピッチが大きい加工ステーション間の搬送エリアには、クロスバーを横架したサブキャリアを備えた互いに対向する1対のキャリアを設ける。これにより、クロスバーを直接横架したキャリアを設けた他の加工ステーション間の搬送エリアよりも、大きな送りストロークを設定できるので、最適な金型設計が可能となる。また、このように必要な加工ステーションに対応するリフトビームにのみ、クロスバーを横架したサブキャリアを備えた互いに対向する1対のキャリアを設けることにより、コストを必要性に応じて低減できる。

【0014】第4発明は、第1発明乃至第3発明のいずれかにおいて、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、前記サブキャリアをガイドするガイドはリフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成としている。

【0015】第4発明によると、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、サブキャリア及びクロスバーをリフトビームの端部からキャリア移動方向の外方にオーバーした位置に移動させることができる。これにより、リフトビームの長さに制約されることなくワーク搬送距離を設定でき、工程設計が容易となると共に、リフトビームの長さを短く構成できる。また、複数のリフト

ビームを長手方向に直列に配置し、隣接したリフトビーム同士の隣接部が加工ステーションの略中央（金型）に位置する場合でも、確実に加工ステーションの略中央にクロスバーを移動させることができる。

【0016】第5発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右に配置され、上下動自在に設けた少なくとも1対のリフトビームと、それぞれのリフトビームに該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも1つのキャリアと、前記キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向に移動可能に設けたサブキャリアと、互いに対向する前記1対のサブキャリア間に横架し、ワーク保持可能なワーク保持手段を設けたクロスバーとを備え、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、前記サブキャリアをガイドするガイドはリフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成としている。

【0017】第5発明によると、第4発明におけるサブキャリアの駆動手段がリニアモータでなくても、例えばサーボモータ駆動の場合、あるいはサブキャリア独自の駆動源を持たずに、プーリとベルトを使用してキャリアの移動に従動させてサブキャリアを移動させた場合においても、第4発明と同様な効果を得ることができる。

【0018】第6発明は、プレス内又はプレス間でワークを搬送するプレスのワーク搬送装置において、プレス加工域外に、ワーク搬送方向に平行に、かつワーク搬送方向に対し左右方向の略中央に配置され、上下動自在とされた少なくとも1本のリフトビームと、前記リフトビームに該リフトビームの長手方向に沿って移動可能に設けた少なくとも1つのキャリアと、前記キャリアに設けられたガイドに沿ってキャリア移動方向に移動可能に設けたサブキャリアと、前記サブキャリアに設けられたワーク保持可能なワーク保持手段とを備え、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、前記サブキャリアをガイドするガイドはリフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成としている。

【0019】第6発明によると、第5発明におけるワーク搬送方向に対し左右に設けた少なくとも1対のリフトビームの代わりに、左右方向の略中央に少なくとも一本のリフトビームを配置した構成であり、このような場合でも第5発明と同様の効果が得られると共に、ワーク搬送装置の構成をシンプルにしてコンパクト化できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。先ず、図1～図4に基づきトランスファプレスについて説明する。図1は、本発明が適用されるトランスファプレスを模式的に示す全体斜視図であり、図2は同トランスファプレスの正面図で、トランスファフィーダの運転状態を示す図である。また

図3、図4は、それぞれ同トランスファプレスの平面断面図および側面図である。

【0021】図1、図4において、トランスファプレス1は、モジュール化された複数（本実施形態では4つ）のプレスユニット2をワーク搬送方向に沿って配列して構成されており、各プレスユニット2に対応した加工ステーションW1～W4を備えている。トランスファプレス1には、図示しない制御盤および操作盤を有する制御手段としてのコントローラ3、図示しない材料供給装置、および詳細は後述するトランスファフィーダ10等が備えられている。いま、このトランスファプレス1において、図中の左側をワーク11の搬送上流、右側を搬送下流とする。

【0022】トランスファプレス1を構成する各プレスユニット2は、スライド駆動力伝達機構が内蔵されたクラウン4と、前記スライド駆動力伝達機構にプランジャ5Aを介して連結され、かつ上金型（図示せず）が取り付けられるスライド5と、下金型（図示せず）が取り付けられるボルスタ6Aが設けられたベッド6と備えている。なお、ボルスタ6Aにはムービングボルスタ、又はベッド6に固定された通常のボルスタを用いることができる。

【0023】隣接するプレスユニット2、2間と、ワーク搬送方向の最上流側および最下流側のプレスユニット2端部とは、平面視で、ワーク搬送方向に向かって左右に対向して1対のアブライト7、7がそれぞれ立設されている。各アブライト7内には、前記クラウン4、ベッド6およびアブライト7を強固に連結するタイロッド8が上下方向に貫通している。また、図1、図4に示すように、それぞれのスライド5は、各プレスユニット2毎に設けられたメインモータ21、及び該メインモータ21で回転駆動されるフライホイール22等を有するスライド駆動部20で駆動される。

【0024】コントローラ3は、マイクロコンピュータや高速数値演算プロセッサなどの演算装置を備えており、それぞれのスライド駆動部20を制御してスライド5を駆動すると共に、後述するそれぞれのリフト駆動手段、キャリア駆動手段及びワーク保持手段を制御してトランスファフィーダ10を駆動するものである。このコントローラ3は、各プレスユニット2毎のスライド駆動部20をそれぞれ制御するW1～W4制御手段3A～3Dと、これらのW1～W4制御手段3A～3Dを統括して制御する統括制御手段3Eとを備えている。それぞれのW1～W4制御手段3A～3Dは、一般的な単独プレスの制御手段と同等な機能を有しており、対応した加工ステーションW1～W4のスライド駆動部20を他のスライド駆動部20に無関係に制御し、各スライド5を単独で駆動する。統括制御手段3Eは、ワーク加工手順及びそれに適合したそれぞれのスライドモーションに応じて各スライド5に対応するW1～W4制御手段3A～3

Dを制御しており、これにより各制御手段3A～3Dに対応した加工ステーション（W1～W4）のスライド駆動部20を制御して、各スライド5同士を同期駆動する。また、コントローラ3は、トランスファフィーダ10を制御するためのT1～T4制御手段3F～3Iを備えており、T1～T4制御手段3F～3Iは後述する4つのフィードユニット12をそれぞれ制御している。

【0025】次に、トランスファフィーダ10について説明する。トランスファフィーダ10は、各加工ステーションW1～W4で加工されたワーク11を、隣接する加工ステーションW1～W4間に亘って及び最終加工ステーション（ここではW4）の下流側にそれぞれ設定された搬送エリアT1～T4内で下流側に順次搬送するものであり、図2、3に示すように搬送エリアT1～T4内にそれぞれ配置された4つのフィードユニット12で構成されている。

【0026】各フィードユニット12は、以下のものを備えている。即ち、まず、ワーク搬送方向に沿って平行に配置され、かつスライドモーションと干渉しないように水平方向に離間した左右1対の上下動自在とされたリフトビーム13、13を備えている。この左右1対のリフトビーム13、13の上部には、リフト軸サーボモータ14、14と、リフトビーム13、13に取着され、前記リフト軸サーボモータ14、14によって上下駆動される支持部材14aとを有するリフト駆動手段が設けられており、対応するT1～T4制御手段3F～3Iからそれぞれのリフト駆動手段に制御信号を出力することによりリフトビーム13の上下動が駆動される。また、それぞれのリフトビーム13、13の下部には、キャリア15、15がリフトビーム13の長手方向に移動自在に設けられている。リフトビーム13とキャリア15との間には、それぞれのキャリア15をリフトビーム13の長手方向に駆動するリニアモータ16、16（図6参照）を有するキャリア駆動手段を備えており、対応するT1～T4制御手段3F～3Iからそれぞれのキャリア駆動手段に制御信号を出力することにより、キャリア移動を制御している。

【0027】さらに、各キャリア15、15の下部には、それぞれサブキャリア30、30（詳細は後述する）がリフトビーム13の長手方向に移動自在に設けられており、キャリア15とサブキャリア30との間には、詳細は後述するようにサブキャリア30をキャリア15の移動方向すなわちリフトビーム13の長手方向に駆動するサブキャリア駆動手段としてのリニアモータ31、31が設けられている。互いに対向する左右1対のキャリア15、15に設けた前記サブキャリア30、30間にはクロスバー17が架設されており、クロスバー17には、ワーク保持手段18として、例えばワーク11を所定数箇所（本実施形態では4箇所）で吸着可能なバキュームカップ装置が設けられている。各クロスバー

17毎のワーク保持手段18には、対応するT1～T4制御手段3F～3Iから制御信号が入力されており、これにより吸着の作動が制御されるようになっている。

【0028】次に、図5、図6に基づいて、サブキャリア駆動手段について詳細に説明する。図5は、本実施形態のサブキャリア駆動手段の正面図であり、図6は図5の右側面図である。図5、図6に示すように、リフトビーム13とキャリア15のフレーム19との間にワーク搬送方向に沿ってリニアモータ16を配設し、このリニアモータ16の両側にワーク搬送方向に沿ってリニアガイド27、27を配設している。各リニアガイド27のガイドレール27aはリフトビーム13の下面に、またリニアガイド27のガイド部材27bは前記フレーム19の上面にそれぞれ取り付けられており、ガイド部材27bはガイドレール27aに懸垂した状態で摺動自在に係合している。各リニアモータ16により、それぞれのキャリア15がリニアガイド27に沿って独立して自走できるようになっている。前記リニアモータ16を構成する1次コイル16aと、2次導体（強磁性体又は永久磁石等からなる）16bとのうち、いずれか一方はリフトビーム13側に、いずれか他方は前記一方と対向するようキャリア15側に布設しており、1次コイル16aに対応する各T1～T4制御手段3F～3Iから制御信号を入力することにより、キャリア15をリニアガイド27に沿って任意な速度で走行させることができるようになっている。

【0029】また、キャリア15のフレーム19とサブキャリア30のフレーム32との間にはワーク搬送方向に沿ってリニアモータ31を配設し、このリニアモータ31の両側にワーク搬送方向に沿ってリニアガイド37、37を配設している。各リニアガイド37のガイドレール37aはキャリア15のフレーム19の下面に、またリニアガイド37のガイド部材37bはサブキャリア30のフレーム32の上面にそれぞれ取り付けられており、ガイド部材37bはガイドレール37aに懸垂した状態で摺動自在に係合している。このガイドレール37aは、キャリア15がリフトビーム13の長手方向端部に移動した時に、該リフトビーム13の長手方向端部よりもキャリア移動方向外方に突出するように取り付けられている。また、各リニアモータ31により、それぞれのサブキャリア30がリニアガイド37に沿って独立して自走できるようになっている。前記リニアモータ31を構成する1次コイル31aと、2次導体（強磁性体又は永久磁石等からなる）31bとのうち、いずれか一方はキャリア15のフレーム19側に、いずれか他方は前記一方と対向するようサブキャリア30のフレーム32側に布設しており、1次コイル31aに対応する各T1～T4制御手段3F～3Iから制御信号を入力することにより、サブキャリア30をリニアガイド37に沿って任意な速度で走行させることができるようになっている。

る。

【0030】次に、上記構成のサブキャリア駆動手段の作動を説明する。リニアモータ16によりキャリア15が駆動されると、キャリア15はリフトビーム13の長手方向に移動する。また、リニアモータ31によりサブキャリア30が駆動されると、サブキャリア30はキャリア15の移動方向に移動する。これにより、サブキャリア30はキャリア15に対してさらにオフセットして移動することになる。したがって、クロスバー17の移動量はキャリア15及びサブキャリア30の各移動量を加算したものとなり、キャリア15及びサブキャリア30の移動量をそれぞれ所定量に制御することにより、クロスバー17の位置すなわちワーク11の搬送位置を制御できる。

【0031】ここで、図2、図3を参照して、以上のような構成のトランスファフィーダ10によるワーク11の搬送方法を説明する。まず、搬送エリアT1において、加工ステーションW1での加工が終了し、スライド5が上昇に転じたら、所定の高さ位置にあるリフトビーム13のキャリア15をリニアモータ16によりリフトビーム13に沿って加工ステーションW1側の端部へ向けて移動させる。このとき、ワーク搬送距離がキャリア15の移動距離だけで満たされる場合には、サブキャリア30はキャリア15のワーク搬送方向略中央位置に設定して移動させる必要が無いが、ワーク搬送距離がキャリア15の移動距離だけでは満たされない場合、すなわち加工ステーションW1の位置がリフトビーム13の端部よりも外方にある場合には、リニアモータ31によりサブキャリア30をキャリア15のワーク搬送方向略中央位置よりも加工ステーションW1側に所定距離オフセットするように移動させる。これにより、サブキャリア30及びクロスバー17はそれぞれ加工ステーションW1の略中央位置（図2、図3中の二点鎖線で示したサブキャリア30A及びクロスバー17Aを参照）上方に移動し、バキュームカップ装置（ワーク保持手段18）を加工ステーションW1のワーク吸着位置に移動させる。次に、この位置でリフトビーム13を下降させてワーク11を吸着する。

【0032】この後、リフトビーム13を上昇させ、キャリア15を下流側つまり加工ステーションW2側の端部に移動させると共に、前述と同様に必要に応じて、サブキャリア30をキャリア15と同じく下流方向に所定距離移動させ、キャリア15のワーク搬送方向略中央位置よりも加工ステーションW2側に所定距離オフセットさせて、サブキャリア30及びクロスバー17を加工ステーションW2の略中央位置（図2、図3中の二点鎖線で示したサブキャリア30B及びクロスバー17Bを参照）に移動させる。これにより、バキュームカップ装置（ワーク保持手段18）を加工ステーションW2のワーク解放位置に位置させる。そして、この位置でリフトビ

ーム13を下降させてワーク11を放す。次いで、加工ステーションW2のスライド5が完全に下降しないうちに、つまり加工ステーションW2でのプレス加工が開始される前に、リフトビーム13を上昇させ、サブキャリア30及びクロスバー17がスライド5や金型と干渉しないように、搬送エリアT1の略中央位置にキャリア15を戻す。

【0033】続いて、加工ステーションW2での加工が終了したら、搬送エリアT2でも搬送エリアT1のフィードユニット12と同様に、リフトビーム13、キャリア15及びサブキャリア30の移動によりクロスバー17を移動させる。そして、これらと同様にして搬送エリアT3、T4においても、それぞれのフィードユニット12を同様に駆動することで、全ての搬送エリアT1～T4でのワーク搬入、搬出を行い、最終的には搬送エリアT4から図示しない製品搬出装置等へ送り出す。なお、実際には、キャリア15及びサブキャリア30の移動をリフトビーム13が静止した状態で行うのではなく、リフトビーム13の上下動の最中に行っている。こうすることにより、駆動軸の同時駆動で効率的な搬送ができ、加工速度（運転ストローク数）を大きくできる。

【0034】次に、本実施形態による効果を説明する。

(1) 複数の加工ステーションを有するトランスファプレスにおいて、隣接する加工ステーション間毎にそれぞれ対応した1対のリフトビーム13、13をワーク搬送方向に沿って平行に、かつ上下動自在に設け、それぞれのリフトビーム13、13にその長手方向に沿って所定の駆動手段（上記実施形態ではリニアモータ16）により駆動されるキャリア15、15を設け、さらにこのキャリア15、15にサブキャリア30、30をそれぞれリフトビーム13の長手方向に移動自在に設け、かつ該サブキャリア30、30をリニアモータ31、31により駆動するようにし、対向する1対のサブキャリア30、30間に、バキュームカップ装置などのワーク保持手段18を設けたクロスバー17を架設した。このため、各加工ステーション間毎にそれぞれ対応したキャリア15、15及びサブキャリア30、30の移動距離を制御することにより、クロスバー17の送りストロークを各加工ステーション間毎に調整することができる。これにより、隣接する加工ステーション間の搬送ピッチがそれぞれ異なるトランスファプレスにおいても、確実にワーク搬送ができ、したがって、このような場合全搬送ピッチを最大搬送ピッチに揃えて設計していた従来に比して、トランスファプレスラインの長さを最適に短く設計できる。また、加工ステーション間にアプライトが存在するようなトランスファプレスであっても、アプライトの部分にアイドルステーションを設けずに、次の加工ステーションへ直接ワークを搬送できるので、全加工ステーションを含む全体のトランスファプレスラインの長さを短くできる。

【0035】(2) 各加工ステーション毎に、リフトビーム13の昇降ストローク及びクロスバー17の送りストロークがそれぞれ調整できるので、ワーク保持手段の送りモーション及びそのタイミングを各加工ステーション毎に調整することができる。また、各加工ステーション毎の原点位置（フィードレベル）を金型に見合った位置に設定できる。この結果、金型に見合ったワーク搬送が工程毎に設定でき、最適な金型設計ができる。

(3) キャリア15、サブキャリア30の駆動手段をそれぞれリニアモータ16、31により構成しているため、キャリア15及びサブキャリア30の構成がシンプルでかつコンパクトになり、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくて済む。また、ワーク搬送装置の軽量化により、起動停止時および寸動時のバーのびびりを抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高位置精度化が図れるため、複数の加工ステーション間で搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレスの高速度運転に対応可能になる。

【0036】(4) 上記実施例では、クロスバー17を横架したサブキャリア30を各キャリア15に設けているが、例えば金型設計の自由度の必要性や、大きな送りストロークの必要性等の大きさに応じて、複数のキャリア15の内から所望の位置を決めて該キャリア15にのみサブキャリア30を設けてもよく、この場合キャリア15のみの送りストローク、及びキャリア15とサブキャリア30のストローク加算によりそれぞれ任意にワーク搬送距離を設定できる。実用上で説明すると、加工ステーション間の搬送ピッチが他の加工ステーション間の搬送ピッチよりも大きい場合がある。例えば、トランスファプレスの最上流側の加工ステーション(W1)では、ブランク材の加工をするので、次工程以降の金型寸法に比較して、金型の寸法が大きくなり、加工ステーション(W1)と加工ステーション(W2)間の搬送ピッチは、次工程以降の加工ステーション間の搬送ピッチより大きくなる。この場合に、その搬送ピッチが大きい加工ステーション間の搬送エリアには、クロスバー17を横架したサブキャリア30を備えた互いに対向する1対のキャリア15を設ける。これにより、クロスバー17を直接横架したキャリア15を設けた他の加工ステーション間の搬送エリアよりも、大きな送りストロークを設定できるので、最適な金型設計が可能となる。また、このように必要な加工ステーションに対応するリフトビーム13にのみ、クロスバー17を横架したサブキャリア30を備えた互いに対向する1対のキャリア15を設けることにより、コストを必要最小限に抑えることができる。

【0037】(5) キャリア15がリフトビーム13の

長手方向端部に移動したときに、キャリア15に設けたサブキャリア30をガイドするリニアガイド37のガイドレール37aが前記リフトビーム13の長手方向端部よりもキャリア移動方向外方にオーバーするように構成している。これにより、クロスバー17をリフトビーム13の端部よりも外方へオーバーした位置に移動させることができる。このため、複数のリフトビーム13をワーク搬送方向に略直線上に配置し、かつ隣接したリフトビーム13同士の隣接部が加工ステーションの略中心にあるような場合でも、該加工ステーションの略中央の金型位置へのワーク搬送が確実にでき、搬送パターンでの制約がなくなる。また、例えば加工ステーションの上流側又は下流側にそれぞれ材料供給装置又は製品搬出装置等が配置されたときでも、リフトビーム13の搬送方向長さに制約されることなく多種の材料供給装置や製品搬出装置に対応してワーク搬送できるので、トランスファプレスの工程設計の自由度が上がる。

【0038】なお、上記実施形態で、キャリア駆動手段としてリニアモータ16を用いた例を示したが、これに限定されず、例えば図7に示すようにサーボモータ43で回転駆動されるピニオン42と、リフトビーム13の長手方向に取り付けたラック41とを噛合させ、サーボモータ43によりキャリア15を駆動するようにしても構わないし、又はボールスクリュウ等の動力伝達機構を用いてもよい。

【0039】また、上記実施形態では、リフトビーム13は各工程毎に分割しているが、複数工程毎にリフトビーム13を分割してもよい。この場合、一本のリフトビーム13上に複数のキャリアを設け、各加工ステーション間のワーク搬送を行わせる。

【0040】また、従来のように、全ステーションにわたる長尺のリフトビームに設け、キャリアを互いに連結させ、1つのフィード駆動手段で各キャリアが同一モーションで同ストロークするようにしたワーク搬送装置においても、前記キャリアにサブキャリアを設けることで、クロスバーの送りストロークを各加工ステーション毎に調整できる。さらにサブキャリアをリニアモータで駆動させることで、ワーク搬送装置の重量増加を最小限に抑えることができる。

【0041】さらに、上記実施形態で、リフトビーム13は、ワーク搬送方向に平行でかつ左右方向に対をなしで設けられているが、図8、図9および図10のように、対にせず左右方向の略中央に配置してもよい。この場合、スライド5とボルスタ6Aの間のプレス加工区域にかからないようにリフトビーム13を配置し、リフトビーム13端から加工ステーション略中心までは、サブキャリアの移動ストロークによってクロスバーを移動させる。なお、図8、図9および図10はタンデンプレスラインの場合であるが、このワーク搬送装置をトランスファプレスに用いてもよい。

【0042】なお、キャリアがリフトビームの端部まで移動した時に、前記サブキャリアをガイドするガイドがリフトビームの端部からキャリアの移動方向に突出している構成に関しては、サブキャリアの駆動手段がリニアモータである必要はなく、他の駆動手段であってもよく、またサブキャリア独自の駆動源を持たずにキャリアの移動に従動する構成であってもかまわない。図11は、サブキャリアが従動する実施例を示している。図11において、キャリア15の側面の略中央部に回転自在にピニオン軸が設けられ、このピニオン軸の外側端部にピニオン54が取り付けられている。ピニオン54は、リフトビーム13の側面に設けたラック51に噛合している。ピニオン軸の他端部には、プーリ81が取り付けられている。また、キャリア15のリフトビーム13の長手方向（つまり、ワーク搬送方向）の前後両端部にはプーリ82、82が回転自在に設けられ、前記プーリ81及びプーリ82、82にタイミングベルト等の無端状ベルト83が巻装されている。前後のプーリ82、82間の無端状ベルト83にはサブキャリア30が取り付けられており、プーリ81の前後近傍に設けたテンションプーリ84、84で該無端状ベルト83に所定のテンションを与えている。この構成により、サブキャリア30は、キャリア15の移動に従動し、リフトビーム13の長手方向に沿って移動する。

【0043】以上説明したように、本発明は次のような効果を奏する。

(1) リフト駆動手段により上下動可能としたリフトビームをワーク搬送方向に沿って平行に設け、このリフトビームにその長手方向に沿って移動自在にキャリアを設け、さらにキャリアにリフトビームの長手方向に沿ってリニアモータにより移動自在にサブキャリアを設けている。このため、各リフトビーム毎又は各リフトビームの対毎のリフトストローク、送りストローク、フィードレベル等の送りモーションのタイミングをそれぞれ調整できるから、加工ステーション間で搬送ピッチが異なるトランスファプレスの場合でも確実にワーク搬送できる。したがって、金型に見合ったワーク搬送が設定でき、これによって最適な金型設計ができる。

(2) キャリアに、キャリア移動方向（ワーク搬送方向）へ移動自在にサブキャリアを取り付け、該サブキャリアに、ワーク保持手段又はワーク保持手段を設けたクロスバーを取り付けることにより、ワーク保持手段はキャリアの中央位置よりもキャリア移動方向外方にオフセットした位置に移動可能となる。これにより、隣接するリフトビーム間が離間して、かつその離間した位置に加工ステーションの中心位置がある場合や、又は同一加工ステーション（金型）でのワークの搬入時と搬出時とのワーク保持手段による保持位置、又はクロスバーの移動位置が異なる場合などに、リフトビームの長さに制約を受けることなくワーク搬送が確実にできる。

【0044】(3) サブキャリアの駆動源をリニアモータで構成することにより、キャリア及びサブキャリアの構成がシンプルでかつコンパクトになり、ワーク搬送装置を軽量化および小型化ができるので、ワーク搬送装置における他の駆動源の容量も小さくでき、製造コストも少なくすむ。また、ワーク搬送装置を軽量化により、起動停止時および寸動時のバーのびびりを抑えることができ、ワーク装置各部の耐久性を向上させることができる。さらに、リニアモータによる高速化、高精度化が図れるため、複数の加工ステーション間で搬送ピッチが他よりも長い個所がある場合でも、十分追従でき、プレス的高速運転に対応可能になる。

(4) 他の加工ステーション間の搬送エリアよりも大きな送りストロークが必要になる搬送エリアに対応するリフトビームにのみ、クロスバーを横架したサブキャリアを備えた互に対向する1対のキャリアを設けることにより、コストを必要性に応じて低減することができる。

(5) キャリアがリフトビームの長手方向端部に移動したときに、該端部よりも外側にオーバーした位置にクロスバーを移動できるので、例えば加工ステーションの上流側又は下流側にそれぞれ設ける材料供給装置又は製品搬出装置との接続が容易になり、工程設計の自由度が上がる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるトランスファプレスを模式

的に示す全体斜視図である。

【図2】図1の正面図である。

【図3】図2の平面断面図である。

【図4】図2の側面図である。

【図5】実施形態に係るサブキャリア駆動手段の正面図である。

【図6】図5の右側面図である。

【図7】キャリア駆動手段の他の実施例である。

【図8】他の実施形態のワーク搬送装置の正面図である。

【図9】図8の平面図である。

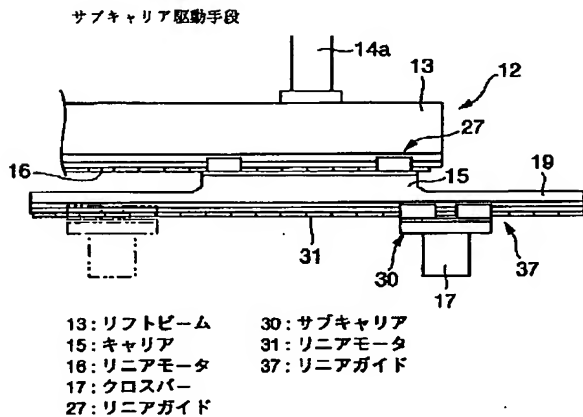
【図10】図8の側面図である。

【図11】サブキャリア駆動手段の他の実施例である。

【符号の説明】

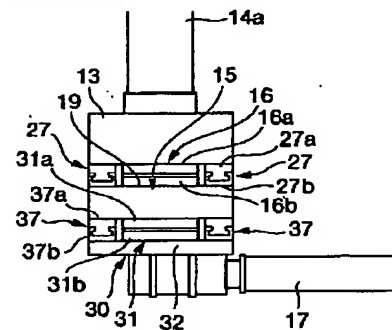
1…トランスファプレス、2A、2B、2C、2D…プレス、10…トランスファフィーダ、13…リフトビーム、14…サーボモータ（リフト手段）、15…キャリア、16…リニアモータ（キャリア駆動手段）、17…クロスバー、18…バキュームカップ装置（ワーク保持手段）、19…リニアガイド、20…スライド駆動部、27…リニアガイド、30…サブキャリア、31…リニアモータ（サブキャリア駆動手段）、37…リニアガイド、T0、T1、T2、T3、T4…搬送エリア、W1、W2、W3、W4…加工ステーション。

【図5】

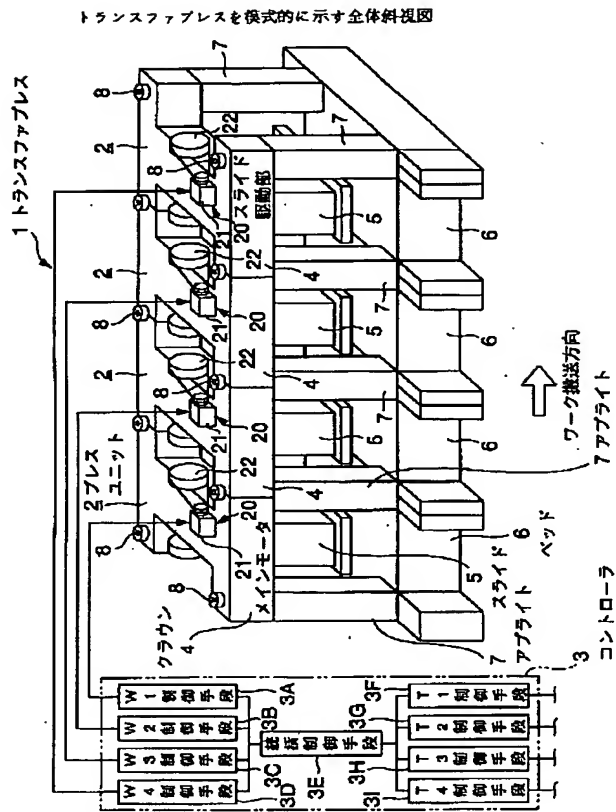


【図6】

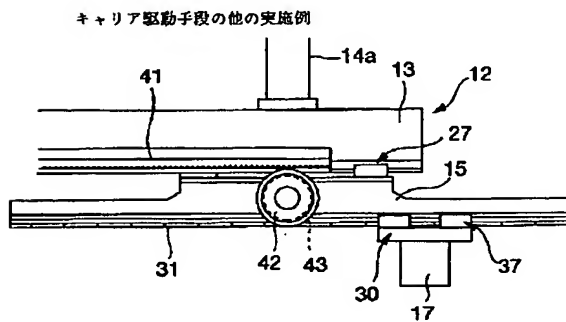
図5の右側面図



【図1】



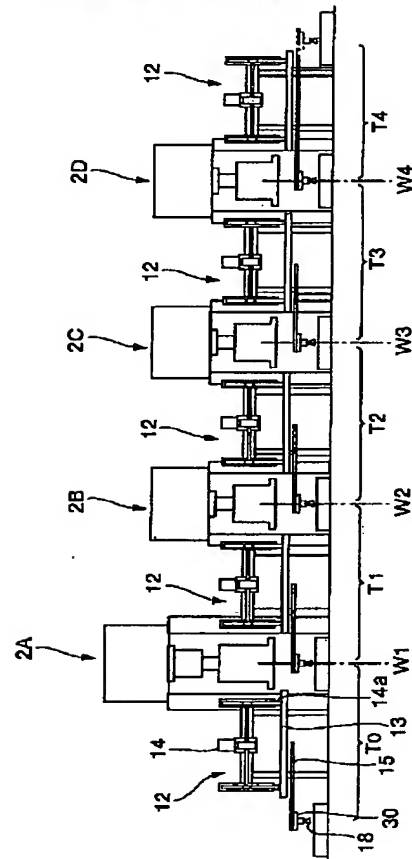
【図7】



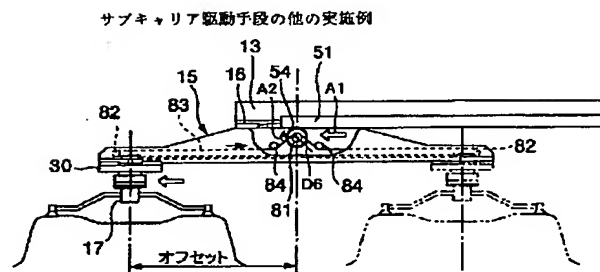
41: ラック
42: ピニオン
43: サーボモータ

【図8】

他の実施形態のワーク搬送装置



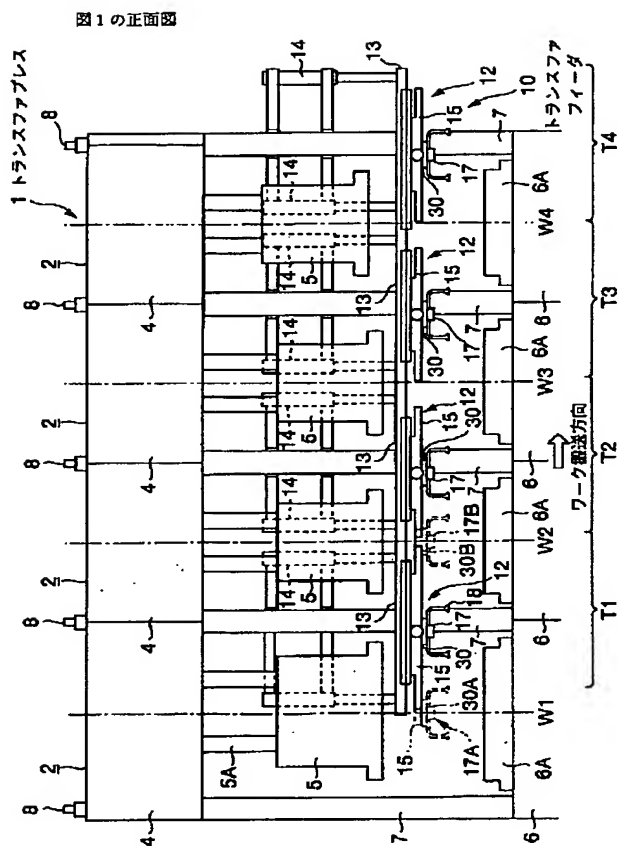
【図11】



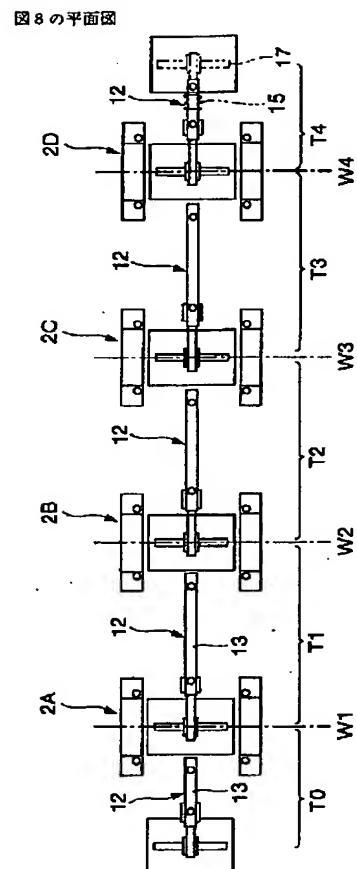
13: リフトビーム
15: キャリア
16: リニアモータ
17: クロスバー
30: サブキャリア

81: プーリ
82: プーリ
83: 無端状ベルト

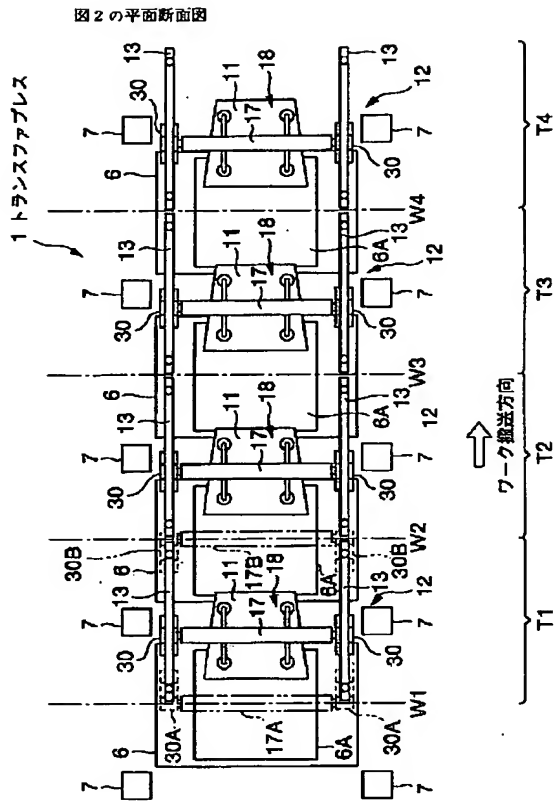
【図2】



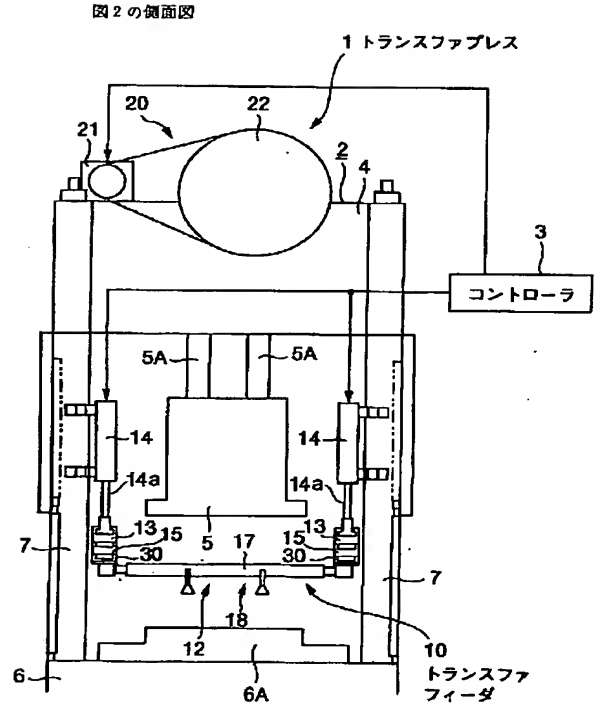
【図9】



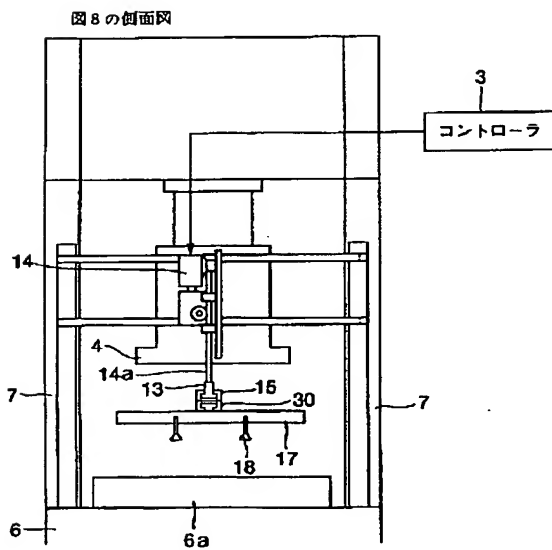
【図3】



【図4】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.